

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 novembre 2003 (06.11.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/092234 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H04L 27/00, H04M 11/06

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6, place d'Alleray,
F-75015 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/01066

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international : 4 avril 2003 (04.04.2003)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : RAHYER,
Alain [FR/FR]; 6, rue Martin Luther-King, Kerlagonan,
F-22300 Lannion (FR). MARIOTTE, Hubert [FR/FR];
35, rue de Goas An Abat, F-22700 Perros-Guirec (FR).
BENCIVENGO, Alain [FR/FR]; 1, rue des Haute-Rive,
F-22300 Lannion (FR).

(25) Langue de dépôt : français

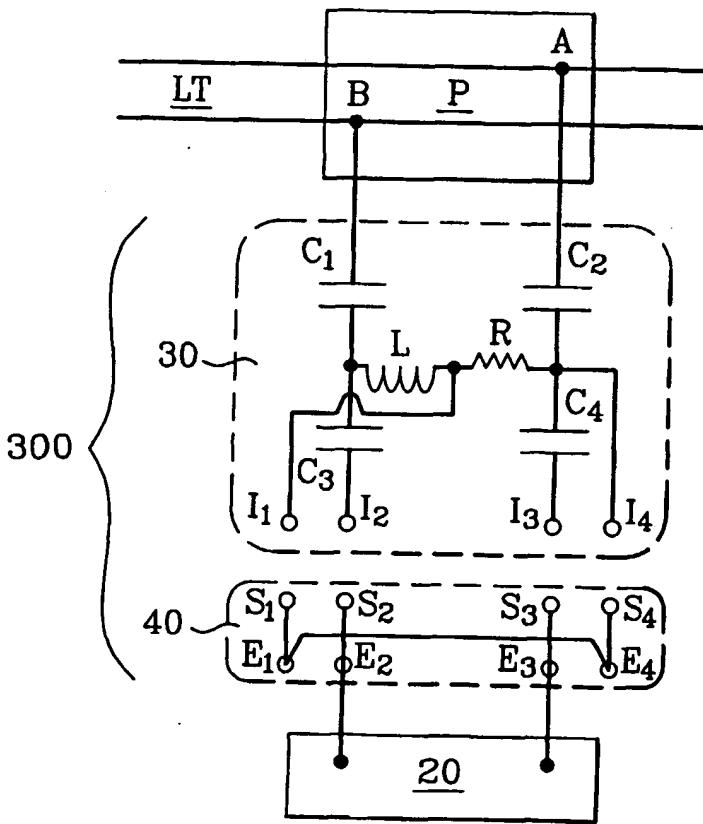
(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/05329 26 avril 2002 (26.04.2002) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FILTERING DEVICE, FOR HIGH SPEED MODEM IN ALTERNATE MODE, OPERATING AS ISOLATOR OR ADAPTER

(54) Titre : DISPOSITIF DE FILTRAGE, POUR MODEM HAUT DÉBIT EN MODE ALTERNAT, FONCTIONNANT COMME ISOLATEUR OU COMME ADAPTATEUR



(57) Abstract: The invention concerns a filtering device for high speed modem in alternate mode in a copper terminal installation connected to an access network (RA) delivering narrow band services and broadband services, said installation comprising at least one high-speed modem (20) and connecting jacks (P). The device enables operation as adapter when the jacks are not connected to a broadband modem, so as to avoid line mismatch problems, and as isolator when the high-speed modem (20) is connected to a jack (P) so as to avoid perturbations in the broadband transmission. The invention is in particular applicable to broadband transmission based on private systems called Home PNA.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à un dispositif de filtrage pour modem haut débit en mode alternat dans une installation terminale cuivre raccordée à un réseau d'accès (RA) délivrant des services bande étroite et des services large bande, ladite installation comportant au moins un modem (20) haut débit et des prises (P) de raccordement. Le dispositif permet de fonctionner comme adaptateur lorsque les prises (P) ne sont pas connectées à un modem large bande, afin d'éviter des problèmes

WO 03/092234 A1

[Suite sur la page suivante]



(74) **Mandataire :** PASSARET, Aude; France Télécom T & I/PIV/PI, 38-40, rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9 (FR).

TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) **États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

(84) **États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**DISPOSITIF DE FILTRAGE, POUR MODEM HAUT DEBIT EN MODE ALTERNAT,
FONCTIONNANT COMME ISOLATEUR OU COMME ADAPTATEUR**

5 La présente invention concerne un dispositif de filtrage pour modem haut débit en mode alternat. Un modem fonctionnant en mode alternat permet le transfert alterné d'informations dans un sens puis dans un autre. On qualifie encore cette technique de transfert sous le terme
10 "semi-duplex".

15 L'invention se situe dans le domaine des transmissions haut-débit et trouve typiquement son application dans la transmission, reposant sur des systèmes privatifs dits HomePNA, de services large bande délivrés par une installation terminale cuivre ITC raccordée à un réseau d'accès.

20 Même si dans la suite de la description, seules les techniques et modems HomePNA sont décrits, il ne faut pas oublier que l'invention s'applique de manière plus générale à tout modem haut débit capable de fonctionner en mode alternat.

25 HomePNA ("Home Phoneline Networking Alliance") est un consortium créé en 1998, par des industriels du domaine des télécommunications, pour établir toutes les spécifications des systèmes de transmission sur paires de cuivre. La technologie HomePNA s'appuie en effet sur la réutilisation de l'infrastructure terminale cuivre existante chez les usagers. Le principe de fonctionnement de ces systèmes repose sur l'envoi de paquets de données Ethernet encapsulées, conformément à la norme IEEE 802.3 CSMA/CD, à l'intérieur d'une trame spécifique. Ces systèmes permettent d'atteindre des débits de transmission de 4 à 32 Mbits/s sur des portées comprises entre 150 m pour les modems HomePNA de première génération et 300 m
30 pour les modems HomePNA de deuxième génération. La

deuxième génération de modems HomePNA a été normalisée auprès de l'ITU (International Telecommunication Union) sous la recommandation ITU G.989.1.

5 Cependant, cette technologie HomePNA doit pouvoir s'adapter aux différentes topologies de l'infrastructure terminale cuivre (sections d'extrémité de ligne en étoile, pont ou dérivation, leur longueur, etc...), supporter toutes les variations dynamiques des caractéristiques de transmission et coexister avec les services bande étroite 10 de type bande vocale (analogique ou RNIS) et les services large bande pour les données (x-DSL).

L'invention va maintenant être présentée en regard de l'art antérieur :

15 - la figure 1 est un schéma d'une première configuration d'une installation terminale cuivre selon l'état de la technique,

- la figure 2 est un schéma d'une deuxième configuration d'une installation terminale cuivre selon l'état de la technique.

20 Une installation terminale cuivre ITC peut présenter deux types de configuration possibles. L'installation ITC peut en effet présenter une configuration dite "privative", de type pavillonnaire ou bien une configuration dite "collective", de type desserte 25 d'immeuble.

La figure 1 schématise une installation terminale cuivre ITC dite privative classique, de type pavillonnaire. Cette installation privative, référencée 100, repose sur une Infrastructure Privative Client (IPC, 30 ou CPN pour Customer Premises Network en littérature anglo-saxonne). Cette installation commence à la réglette NID("Network Interface Demarcation" en littérature anglo-saxonne) d'entrée de domicile et comprend l'ensemble des câbles, paires de cuivre et prises téléphoniques P1, P2 ... 35 Pn. Elle est raccordée à un réseau d'accès RA à des

services bande étroite et à des services large bande. Ce réseau d'accès est par exemple constitué par le réseau téléphonique commuté (RTC) ou bien par le réseau numérique à intégration de services (RNIS). Ainsi, l'installation 5 privative 100 permet d'une part de délivrer à différents terminaux bande étroite TBE1, TBE2, TBE3, tels que les postes téléphoniques, les télécopieurs, les répondeurs, les modems ou tout type d'équipement analogique ou 10 numérique (RNIS), des services "bande étroite" et d'autre part, de délivrer vers un ou plusieurs terminaux large bande TBL1, TBL2, tels que des ordinateurs ou des téléviseurs par exemple, basés sur les technologies DSL et 15 HomePNA, des services "large bande".

On entend par service large bande, tout service 15 transmis dans une bande spectrale située au-dessus des services bande étroite, c'est-à-dire au-dessus de la bande vocale (analogique ou RNIS). Typiquement ce sont les 20 services délivrés par les réseaux x-DSL et HomePNA. La bande passante des systèmes HomePNA est actuellement comprise entre 4 et 10 MHz.

Dans cette configuration, un multiplexage des deux types de signaux permet le transport simultané des deux types de services sur la même infrastructure. L'accès au 25 réseau large bande s'effectue par une liaison de type ADSL, via un modem 110 de type ADSL relié à un équipement large bande distant, non représenté sur la figure 1, de type multiplexeur (DSLAM) de flux x-DSL par exemple et situé au central C téléphonique de l'opérateur téléphonique, à travers le réseau d'accès RA.

30 Dans son installation, un usager peut avoir plusieurs modem 121, 122 HomePNA disposés en parallèle avec le modem 110 ADSL, afin de se constituer un réseau privatif. Les modems 121, 122 HomePNA étant transparents à la transmission vocale, ils sont connectés directement sur 35 les prises de raccordement téléphonique P6, P7. Ils

permettent ainsi de véhiculer les données large bande entre les terminaux large bande TBL1, TBL2 et la liaison large bande de type ADSL.

Il est par ailleurs recommandé d'utiliser des filtres 5 distribués FD1, FD2, FD3 placés devant chaque terminal bande étroite TBE1, TBE2, TBE3 pour garantir la transparence entre les deux gammes de services et éviter une perturbation de la bande vocale par les fréquences plus élevées des services large bande.

10 Dans ce type d'installation, le fait d'avoir au moins un modem 121, 122 HomePNA en parallèle avec le modem 110 ADSL dégrade les performances de la liaison ADSL, et ce d'autant plus que le nombre de modems HomePNA est élevé. Cela est dû au fait que l'impédance résultante du (des) 15 modem(s) HomePNA n'est pas isolée de celle du modem ADSL. La qualité de la transmission ADSL se trouve alors dégradée, et on observe une diminution de la marge au bruit.

La marge au bruit est définie comme étant 20 l'augmentation de bruit que peut supporter la liaison ADSL tout en maintenant un fonctionnement pour un taux d'erreur de l'ordre de 10^{-7} . Pour deux modems 121, 122 HomePNA, placés en parallèle avec un modem 110 ADSL dans une installation privative 100, on observe une perte de 3 dB 25 de la marge au bruit sur le canal descendant de la liaison ADSL, c'est-à-dire sur le canal allant du central C vers l'installation terminale cuivre.

Par conséquent, plus le nombre de modems HomePNA est important dans un réseau privatif d'une installation 30 privative, plus la liaison ADSL large bande se trouve dégradée.

La figure 2 schématise une installation terminale cuivre ITC dite collective 200, de type desserte d'immeuble. Sur cette figure, les mêmes références que sur 35 la figure 1 sont utilisées pour désigner les mêmes

éléments. Cette installation commence à un équipement concentrateur 210 HomePNA placé dans le local technique 205 de l'immeuble 200. Elle comprend l'ensemble des câbles 204 et paires de cuivre répartis sur l'ensemble de la 5 collectivité et les infrastructures privatives intérieures 201, 202, 203, c'est à dire les appartements. Tout comme l'installation privative de la figure 1, elle est raccordée à un réseau d'accès RA à des services bande étroite et à des services large bande, tel que le réseau 10 téléphonique commuté RTC ou le réseau numérique à intégration de services RNIS.

Dans cette configuration, l'accès au réseau ne se fait plus par une liaison ADSL individuelle mais par un lien ADSL qui est assuré pour l'ensemble de l'immeuble et 15 qui permet d'offrir un accès partagé aux services large bande.

Un modem 222 HomePNA, disposé dans chaque infrastructure privative intérieure 201, 202, 203, sert de passerelle privative pour l'accès au réseau large bande en 20 liaison avec l'équipement collectif, c'est-à-dire le concentrateur 210 HomePNA.

Dans cette configuration, l'utilisation d'un modem ADSL n'est plus nécessaire puisque le concentrateur 210, disposé en entrée de l'installation collective, permet de 25 concentrer plusieurs lignes ou réseaux, qu'ils soient bande étroite ou large bande. En partageant un accès haut-débit de type ADSL, via le concentrateur 210, entre huit usagers par exemple, cela permet d'offrir une connexion réseau, de type Internet par exemple, à chacun des huit 30 usagers au travers d'une liaison HomePNA. Le point d'entrée de chaque infrastructure privative intérieure 201, 202, 203 se fait à partir d'une réglette NID d'entrée de domicile. Dans son appartement 201, 202, 203, un usager peut également avoir plusieurs modems HomePNA disposés en

parallèle, afin de se constituer un réseau privatif intérieur.

Dans ce type d'installation, certaines liaisons HomePNA peuvent se trouver en limite de portée, puisqu'on rappelle que pour un modem HomePNA de première génération la portée limite est de 150m, alors que pour un modem HomePNA de deuxième génération la portée limite est de 300m. De plus, s'il existe des branches 230 ouvertes et/ou des branches 231 capacitives, notamment en extrémité de l'installation, des atténuations peuvent se produire sur le canal de transmission large bande et porter préjudice à la portée des modems HomePNA. On définit par branche 230 ouverte, toute section d'extrémité de ligne non raccordée, c'est à dire toute prise P2, P3 de raccordement téléphonique non occupée. On définit par charge 231 capacitive, toute section d'extrémité de ligne raccordée à un terminal bande étroite à charge capacitive, un poste téléphonique TBE1, TBE4, TBE5 par exemple, via une prise téléphonique P1, P4, P5.

La transmission HomePNA, dans la bande spectrale comprise entre 4 et 10 MHz, est sensible aux réflexions qui se produisent sur la ligne téléphonique du fait de la présence de branches ouvertes 230 et/ou capacitives 231. Ces réflexions sur la ligne provoquent des atténuations dans le canal de transmission notamment pour des longueurs de ligne inférieures à 20m. La présence de branches 230 ouvertes et/ou capacitives 231 au sein d'une installation terminale cuivre ITC dégrade donc la qualité du canal de transmission de la liaison HomePNA et réduit la portée des modem HomePNA.

De plus, dans la bande spectrale de fonctionnement des systèmes HomePNA, comprise entre 4 et 10MHz, plus la fréquence augmente, plus la sensibilité à l'impact de ces branches 230 ouvertes et/ou capacitives 231 augmente. Ainsi, pour une liaison HomePNA de première génération de

150m, c'est-à-dire dans laquelle les modems sont en limite théorique de portée, et comprenant deux branches ouvertes de 6 m de long, deux terminaux large bande, de type ordinateur, raccordés à chaque extrémité de cette liaison 5 ne se reconnaissent plus. Dans ce cas en effet, l'atténuation dans le canal de transmission est bien supérieure à celle que peut supporter la dynamique des systèmes HomePNA de première génération.

10 Ceci est surtout vrai dans le cas de la configuration collective où les modems HomePNA peuvent être situés en limite de portée.

Aussi, le problème technique à résoudre par l'objet 15 de la présente invention est de proposer un dispositif de filtrage pour modem haut débit en mode alternat dans une installation terminale cuivre raccordée à un réseau d'accès délivrant des services bande étroite (analogique ou RNIS), et des services large bande (HomePNA ou ADSL), ladite installation comportant au moins un modem haut débit en mode alternat et des prises de raccordement, qui 20 permettrait de protéger d'une part la liaison large bande haut débit (de type HomePNA) lors de la présence de branches ouvertes et/ou capacitives et d'autre part la liaison large bande ADSL lorsque le (les) modem(s) haut débit est (sont) disposé(s) en parallèle avec un modem de 25 type ADSL.

La solution au problème technique posé est obtenue, selon la présente invention, du fait que ledit dispositif comprend :

30 - des moyens d'adaptation aptes à insérer une impédance de terminaison dans lesdites prises de raccordement, lorsqu'elles ne sont pas connectées à un modem large bande,

- des moyens de filtrage passe-haut permettant au dispositif de présenter une impédance élevée isolant ledit

modem haut débit de l'installation lorsqu'il est connecté à une prise de raccordement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le modem haut débit en mode alternatif est un modem de type 5 HomePNA.

Ainsi, le dispositif selon l'invention permet dans un premier temps de protéger la liaison large bande HomePNA de la présence de branches ouvertes et/ou capacitives. En effet, grâce aux moyens d'adaptation, les prises 10 présentent une impédance de terminaison telle que, lorsqu'elles ne sont pas connectées au modem, c'est à dire lorsqu'elles sont libres (branche ouverte) ou connectées à un terminal bande étroite (branche capacitive), elles favorisent la transmission large bande tout en réduisant 15 les phénomènes d'atténuation dus aux désadaptations de la ligne téléphonique. Dans un deuxième temps, le dispositif permet de protéger la liaison large bande ADSL lorsqu'au moins un modem HomePNA est raccordé à l'installation, via une prise de raccordement, en parallèle à un modem ADSL. 20 En effet, grâce aux moyens de filtrage passe-haut, le dispositif présente une impédance telle que la présence du modem HomePNA ne peut influer sur l'impédance du modem ADSL et ne peut donc perturber la qualité de la liaison large bande ADSL.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de filtrage passe-haut comprennent des moyens de dérivation qui coopèrent avec lesdits moyens d'adaptation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite 30 à titre d'exemple illustratif et non limitatif en regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 3, un schéma d'un premier mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,

- la figure 4A, un schéma du dispositif de la figure 35 3 selon une configuration dissociée,

- la figure 4B, une courbe caractéristique de l'impédance du dispositif de la figure 4A en fonction de la fréquence de transmission,

5 - la figure 5, un schéma du dispositif de la figure 3 selon une configuration assemblée,

- la figure 6 un schéma d'une variante de réalisation du dispositif de la figure 3,

- la figure 7, un schéma d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,

10 - la figure 8, un schéma d'une variante de réalisation du dispositif de la figure 7,

- la figure 9, un schéma d'une installation privative dans laquelle des mesures de la marge au bruit de la liaison ADSL ont été effectuées en présence et en 15 l'absence du dispositif de la figure 3,

- la figure 10, un schéma de la fonction de transfert d'une ligne HomePNA, munie ou non du dispositif de la figure 3, dans l'installation de la figure 9,

20 - la figure 11, un schéma d'une installation de type collective dans laquelle l'impact des branches ouvertes à été mesuré en présence et en l'absence du dispositif de la figure 3.

La figure 3 schématise un premier mode de réalisation d'un dispositif de filtrage pour modem HomePNA. Ce 25 dispositif, référencé 300, regroupe deux fonctions : une fonction d'adaptation et une fonction d'isolation. Ces deux fonctions sont obtenues à partir de deux modules distincts 30 et 40, installés respectivement dans la prise P de raccordement téléphonique et sur le cordon de 30 raccordement du modem 20 HomePNA. Le modem 20 HomePNA utilisé peut se présenter sous la forme d'un boîtier extérieur raccordé au terminal large bande, tel que représenté sur les figures annexées, ou bien sous la forme d'une carte PC intégrée à l'intérieur du terminal large 35 bande. La ligne téléphonique LT porte à la fois les

services bande étroite et les services large bande. Les deux modules 30 et 40 sont amenés à coopérer entre-eux pour obtenir la fonction d'isolation. Par contre, pour obtenir la fonction d'adaptation, les deux modules 30, 40 5 sont nécessairement dissociés.

La fonction d'adaptation consiste à éviter les variations d'impédance de la ligne téléphonique LT, dans la bande 4 - 10 MHz, du fait de la présence de branches ouvertes et/ou capacitives dans l'installation. Cette 10 fonction est toute entière contenue dans le module 30 qui comprend des moyens 31 d'adaptation se présentant sous la forme d'un dipôle RLC dans lequel une résistance R est disposée en série avec une bobine L, tel qu'illustré sur les figures 3 et 4A.

15 Dans ce cas, lorsque le dispositif 300 de filtrage se présente selon une configuration dissociée, c'est-à-dire lorsque seul le module 30, comprenant les moyens 31 d'adaptation, est inséré dans une prise P de raccordement téléphonique, sans qu'un modem HomePNA n'y soit connecté, 20 tel qu'illustré à la figure 4A, l'ensemble des composants R, L, C1, C2 présente une impédance sensiblement égale à la valeur de la résistance R, dans la bande de fréquence comprise entre 4 et 10MHz.

25 L'impédance du dipôle RLC formé par les moyens d'adaptation est minimum, et sensiblement égale à R, dans la bande de fréquences F comprise entre 4 et 10MHz et élevée dans les autres bandes de fréquences (voir la figure 4B). Une telle impédance de terminaison, insérée dans la prise P de raccordement, permet de favoriser la 30 transmission dans la bande de fréquences de fonctionnement HomePNA, comprise entre 4 et 10 MHz, tout en évitant les désadaptations de la ligne téléphonique et les atténuations liées à la présence de branches ouvertes et/ou capacitives.

La fonction d'isolation, quant à elle, est obtenue par des moyens de filtrages qui sont formés par assemblage et coopération des modules 30 et 40. Le module 40 comporte des moyens 41 de dérivation. Lorsque le dispositif 300 de filtrage se présente selon une configuration assemblée, il permet d'isoler le modem HomePNA de l'installation. Dans cette configuration assemblée, telle qu'illustrée sur la figure 5, un modem 20 HomePNA, sur le cordon duquel est inséré le module 40 de dérivation, est raccordé à l'installation par l'intermédiaire d'une prise P de raccordement dans laquelle le module 30 a été préalablement inséré. Ainsi, lors du raccordement du modem 20 à la prise P, les modules 30 et 40 sont assemblés et les moyens 31 d'adaptation coopèrent avec les moyens 41 de dérivation pour obtenir un filtre passe-haut.

Le module 30 comporte quatre points de contacts I1, I2, I3, I4. Deux de ces points I1, I4 sont reliés directement à la résistance R des moyens 31 d'adaptation. Les deux autres I2, I3 sont prévus pour la connexion du module 40.

Le module 40 comporte quatre points de contacts E1,S1; E2,S2 ; E3,S3 ; E4,S4. Deux d'entre eux E2, S2 et E3, S3 sont utilisés pour le raccordement au modem 20. Les deux autres E1,S1 et E4,S4 sont récupérés pour court-circuiter la résistance R, qui se trouve en série avec la bobine L, des moyens 31 d'adaptation. Ce court-circuit est réalisé par l'intermédiaire d'un système de dérivation 41, plus connu sous le nom de "strap" en terminologie anglo-saxonne. Ce strap 41 est électriquement conducteur, il forme les moyens de dérivation et est relié aux deux points de contact E1,S1 et E4,S4. Ainsi, lorsque le modem 20 est raccordé à l'installation, les modules 30 et 40 sont assemblés, les points de contacts I1 et I4 situés de part et d'autre de la résistance R des moyens 31 d'adaptation se retrouvent en contact avec le strap 41

électriquement conducteur du module 40 par l'intermédiaire des contacts E1,S1 et E4,S4. Par conséquent, la résistance R est court-circuitée et le dispositif, dans sa configuration assemblée, forme un filtre passe-haut, de 5 type LC, constitué de quatre condensateurs C1, C2, C3 et C4 et de la bobine L. Les valeurs des capacités et inductance des composants de ce filtre passe-haut sont choisies pour permettre au dispositif 300 de présenter une impédance élevée isolant le modem 20 HomePNA de 10 l'installation dans la bande 4 - 10 MHz. Grâce à ce filtre passe-haut, la qualité de la liaison ADSL large bande est donc préservée.

A titre d'exemple, les condensateurs C1, C2, C3 et C4 présentent chacun une capacité égale à 470 pF, la bobine L 15 présente une inductance de $2\mu\text{H}$ et la résistance R une valeur de 120Ω . Ces valeurs des composants passifs ne sont que des exemples, elles peuvent bien sûr varier tout en gardant le même ordre de grandeur. Elles ont été calculées afin de répondre aux différents problèmes de 20 désadaptation de ligne et d'isolation d'impédance de la liaison large bande ADSL dans la bande 4-10MHz.

Ainsi, en configuration dissociée, les moyens 25 d'adaptation permettent d'insérer, dans la prise P de raccordement, une impédance de terminaison de l'ordre de 120Ω , dans la bande spectrale 4 - 10MHz, afin de ne pas perturber la liaison HomePNA présente sur la même ligne téléphonique.

En configuration assemblée, le filtre passe-haut obtenu est par exemple un filtre d'ordre 3, et fonctionne 30 comme un isolateur. Dans ce cas le filtre présente une atténuation de 60 dB/décade et une fréquence de coupure égale à 4,6MHz. Bien sûr d'autres types de filtres peuvent être utilisés.

Les composants passifs utilisés pour le dispositif 35 d'isolation sont peu encombrants et peuvent être intégrés

dans le même boîtier 500 qu'un filtre distribué FD, tel qu'illustré sur la figure 6. Même s'il n'y a pas d'interférences entre la bande spectrale HomePNA et la bande vocale, les services large bande doivent assurer la 5 transparence vis-à-vis de la téléphonie et vice-versa. Pour cette raison, l'usage des filtres distribués FD s'impose toujours et à fortiori lorsqu'il y a une liaison ADSL comme dans le cas de l'habitat individuel, de type pavillonnaire. Le filtre FD distribué permet en outre de 10 contribuer à masquer l'impédance du terminal bande étroite dont la charge capacitive est préjudiciable pour la qualité du canal de transmission large bande. Dans ce cas donc, le module 30 d'ajustement du dispositif de filtrage 300 peut être raccordé, à la prise P de raccordement, en 15 parallèle au filtre FD distribué, et être logé dans le même boîtier 500.

La figure 7 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif d'isolation. Tout filtre, suivant le nombre de cellules LC, présente une ou 20 plusieurs fréquence(s) de résonance Fr. Pour un filtre passe-haut d'ordre 3, la fréquence Fr se situe entre 5 et 6 MHz. Or, à cette fréquence de résonance Fr, la valeur de l'impédance d'entrée du filtre est minimale. Dans le cas du filtre d'ordre 3 qui a été défini dans le cadre de la 25 mise au point du dispositif, la chute de l'impédance d'entrée reste assez faible et n'est donc a priori pas préjudiciable pour la liaison large bande. Cependant, pour éviter de manière certaine toute perturbation éventuelle de la transmission large bande du fait d'une telle chute 30 ponctuelle de l'impédance, un deuxième mode de réalisation est proposé. Il consiste à mettre en parallèle ou "strapper", par l'intermédiaire des moyens 41 de dérivation, la résistance R de 120Ω avec une deuxième bobine L2. Cette inductance, de valeur égale à $2\mu H$ par 35 exemple, est insérée dans le module 40 de dérivation. Le

fait de rajouter ce composant passif a pour effet de relever le minimum de l'impédance tout en gardant les caractéristiques du filtre passe-haut en tant qu'isolateur, avec une fréquence de coupure située autour de 4,6 MHz et avec une atténuation sensiblement identique.

Un filtre d'ordre 3 isole suffisamment un modem HomePNA d'une liaison large bande de type ADSL dans une installation terminale cuivre. Cependant, il est tout à fait envisageable d'utiliser des filtres d'ordre supérieur. L'ordre du filtre doit cependant être impair, c'est à dire que le nombre de cellule LC doit être impair pour que le filtre présente une impédance élevée. Ainsi, pour des filtres d'ordre 3, l'atténuation est de l'ordre de 18 dB/octave.

Dans ce cadre, il est également possible d'envisager de rajouter une ou plusieurs cellule(s) LC du filtre dans le module 40, à côté des moyens 41 de dérivation et reliées aux points de contact E2, S2 et E3, S3 afin d'augmenter l'ordre du filtre, tel qu'illustré sur la figure 8.

Avec des filtres d'ordre supérieur, les fréquences de résonance Fr tendent à sortir de la bande 4 - 10 MHz si bien que les minimum d'impédance liés aux fréquences de résonance Fr sont également hors de cette bande spectrale. Ainsi, pour un filtre d'ordre 5 par exemple, il existe deux fréquences de résonance qui se situent respectivement à 4 MHz et 9 MHz, c'est à dire en limite de la bande spectrale de fonctionnement des systèmes HomePNA. Les filtres passe-haut d'ordre 5 ou plus sont plus complexe mais leur utilisation présente l'avantage d'éviter des chutes ponctuelles de l'impédance du dispositif dans la bande de fréquence de fonctionnement HomePNA.

Des tests relatifs à la fonction d'isolation ont été effectués sur le dispositif de la figure 3 et ont porté sur des mesures de la marge au bruit sur une liaison ADSL,

en présence de modems HomePNA équipés ou non du dispositif. Ces tests ont été réalisés dans une installation privative de type pavillonnaire telle qu'illustrée sur la figure 9.

5 L'installation privative 100 commence à la réglette NID d'entrée de domicile, elle comprend des lignes de 15 m de long chacune et quatre prises P1 à P4 raccordées au réseau d'accès suivant une topologie en étoile et pont.

10 Comme le montre la figure 9, toutes les prises P1 à P4 comprennent des filtres FD1 à FD4 distribués enfichables pour le raccordement des terminaux dans la bande vocale. Les prises P3 à P4 comprennent également des dispositifs 303, 304 de filtrage pour modem HomePNA et la prise P2 est équipée du module 30 d'adaptation du 15 dispositif de la figure 3 pour éviter les problèmes de variation d'impédance de ligne dues à la présence de la branche ouverte 230.

20 Deux prises P3, P4 sont raccordées à des terminaux large bande TBL3, TBL4 par l'intermédiaire de modem 25 HomePNA 123, 124. Une prise P1 est raccordée à un terminal bande étroite TBE1 et à un modem 110 ADSL qui est relié à un équipement 500 large bande, de type DSLAM, situé au central C téléphonique de l'opérateur téléphonique. Le central C est par exemple situé à 3 km de l'installation privative 100.

30 L'équipement 500 large bande situé au central C présente un débit de 2,048 Mbit/s dans le sens descendant, c'est-à-dire du central C vers l'ITC 100 et de 320 Kbit/s dans le sens remontant, c'est-à-dire de l'ITC 100 vers le central C. L'impact de la présence du dispositif de filtrage sur la marge au bruit de la liaison ADSL a été mesuré et les résultats de ces mesures sont rassemblés dans les tableaux 1 à 3 ci-dessous en fonction des modems Home PNA utilisés, s'ils sont de première génération (Home 35 PNA1.0) ou de deuxième génération (HomePNA 2.0).

Le tableau 1 rassemble les résultats obtenus pour une ITC 100 comprenant seulement une liaison ADSL en présence de bruit et sans modems HomePNA.

5 Le tableau 2 rassemble les résultats obtenus pour une ITC 100 comprenant une liaison ADSL en présence de bruit et avec deux modems HomePNA, 123 et 124, non équipés de dispositifs de filtrage.

10 Le tableau 3 rassemble les résultats obtenus pour une ITC 100 comprenant une liaison ADSL en présence de bruit et avec deux modems HomePNA, 123 et 124, équipés de dispositifs de filtrage conformes à la figure 3 (module 30 et module 40).

Tableau 1

15

Débits	Marge au bruit	
	HomePNA 1.0	HomePNA 2.0
Sens _{desc} = 2.048 Mbit/s	13	15
Sens _{rem} = 320 Kbit/s	6	8

Tableau 2

Débits	Marge au bruit	
	HomePNA 1.0	HomePNA 2.0
Sens _{desc} = 2.048 Mbit/s	10	12
Sens _{rem} = 320 Kbit/s	6	7

Tableau 3

Débits	Marge au bruit	
	HomePNA 1.0	HomePNA 2.0
Sens _{desc} = 2.048 Mbit/s	12	15
Sens _{rem} = 320 Kbit/s	6	8

20

En présence de bruit (bruits normalisés EuroK côté central C et bruit A côté installation), c'est le canal remontant qui est principalement affecté et qui, de ce

fait, limite les performances de la liaison ADSL (la marge au bruit est de 6 dB minimum). Il est à noter cependant que la mise en place de dispositifs de filtrage fait gagner 2 à 3 dB dans le sens descendant.

5 La figure 10 représente des courbes de la fonction de transfert d'une ligne HomePNA de 150 m de long dans une installation avec des modem HomePNA (courbe C1 en tirets courts), de la même ligne avec deux branches ouvertes de 6 m de long (courbe C2 tirets longs), et de la même ligne 10 avec deux branches ouvertes de 6 m de long équipées, en extrémité, du module 30 d'adaptation du dispositif de filtrage (courbe C3 en traits pleins). Ces courbes mettent bien en évidence l'impact des branches ouvertes sur la qualité du canal de transmission de la liaison HomePNA 15 dans la bande de fréquences comprise entre 4 et 10 MHz, ainsi que l'efficacité du dispositif de filtrage.

D'autres tests relatifs à la fonction d'adaptation ont été effectués avec le dispositif de filtrage de la 20 figure 3 (le module 30 seulement), et ont consisté à mesurer la vitesse de transmission sur une liaison HomePNA, notamment en présence de branches ouvertes. Un schéma de la configuration de test est représenté sur la 25 figure 11 et correspond à une installation de type collective.

25 Un terminal large bande TBL5 et deux autres terminaux large bande TBL6, TBL7 sont reliés par l'intermédiaire d'un dispositif de mise en liaison réseau d'équipements informatique plus communément appelé "hub" 227 en terminologie anglo-saxonne. Les TBL5 et TBL6, TBL7 sont 30 situés en limite de portée des modems HomePNA 225, 226. Un logiciel mesure ainsi la vitesse de transmission entre les deux modems HomePNA 225, 226. Il effectue un transfert de fichiers de capacité 1 Mo pour une durée cyclique de 25 boucles, ce qui laisse un temps d'observation de 4 min 35 environ à la vitesse de 1 Mbit/s.

Les tableaux 4, 5 et 6 ci-dessous rassemblent les résultats obtenus respectivement pour :

- une liaison HomePNA sans branche ouverte,
- une liaison HomePNA avec deux branches ouvertes 230
- 5 de 6 m de long (prises P1 et P2 sur la figure 11),
- une liaison HomePNA avec deux branche ouvertes 230 de 6 m de long (P1, P2) équipées chacune du module 30 d'adaptation du dispositif de filtrage de la figure 3.

La vitesse de transmission a été mesurée sur ces 10 liaisons entre des modem HomePNA 225 et 226 de première génération (HomePNA 1.0) distants de 100m et de 150m et entre des modem HomePNA de deuxième génération (HomePNA 2.0) distants de 150m et 300m. On rappelle d'ailleurs que 15 la limite de portée des modems de première génération est de 150m et la limite de portée des modems de deuxième génération est de 300m.

Tableau 4

Type de modem	Vitesse Moy (Mbit/s)
HomePNA1.0 (150m)	0,929
HomePNA1.0 (100m)	0,926
HomePNA2.0 (300m)	6,581
HomePNA2.0 (150m)	9,122

20

Tableau 5

Type de modem	Vitesse Moy (Mbit/s)
HomePNA1.0 (150m)	Les TBL5 et TBL6 ne se reconnaissent plus
HomePNA1.0 (100m)	
HomePNA2.0 (300m)	4,559
HomePNA2.0 (150m)	7,855

Tableau 6

Type de modem	Vitesse Moy (Mbit/s)
HomePNA1.0 (150m)	0,931
HomePNA1.0 (100m)	0,925
HomePNA2.0 (300m)	4,670
HomePNA2.0 (150m)	8,466

5 Sans le dispositif de filtrage selon l'invention, et avec des modems HomePNA de première génération, les terminaux large bande TBL5 et TBL6 ne se reconnaissent plus du fait de la perturbation causée par les branches ouvertes sur la liaison HomePNA (tableau 5). Les terminaux TBL5 et TBL6 se reconnaissent à nouveau lorsque les prises P1 et P2 sont équipées module 30 d'adaptation du dispositif de filtrage (tableau 6).

10 Le dispositif de filtrage pour modem HomePNA qui vient d'être décrit n'est qu'une illustration et n'est en aucun cas limité à ces exemples. Il trouve son application notamment dans la transmission haut-débit dans une installation terminale cuivre raccordée à un réseau 15 d'accès portant des services bande étroite et des services large bande.

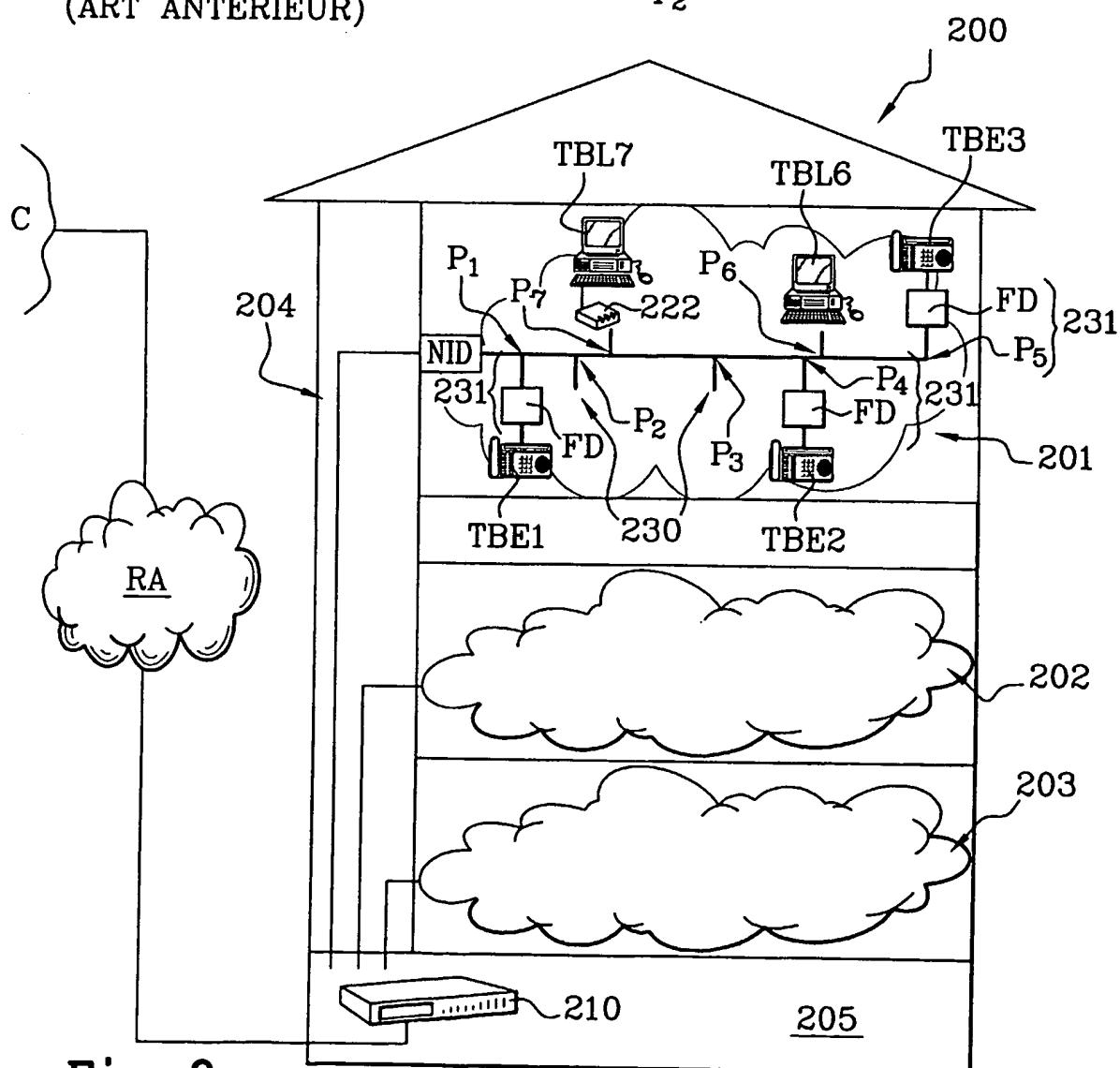
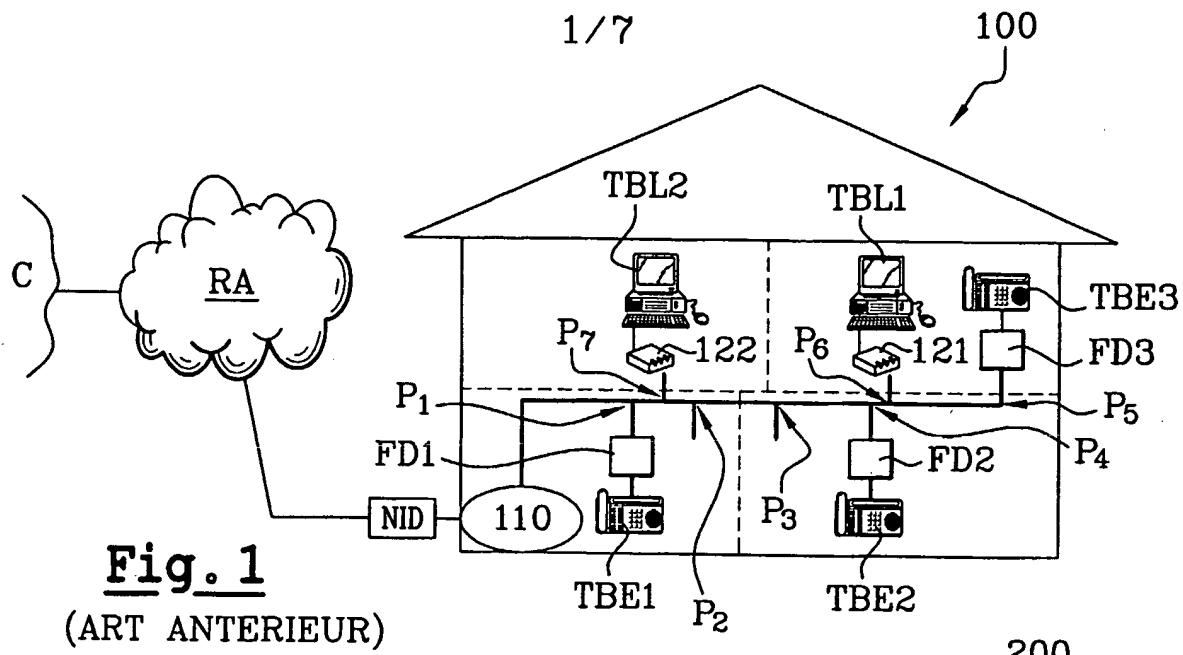
20 Ce dispositif présente l'avantage d'être totalement transparent : la bande vocale ainsi que les services large bande ne sont pas affectés par l'introduction de ce dispositif dans l'installation. Il permet par ailleurs d'offrir une bonne protection de la liaison large bande dans la bande 4 - 10 MHz vis-à-vis des branches ouvertes et/ou capacitatives et vis-à-vis des modems HomePNA. La mise 25 en place de tels dispositifs de filtrage au sein d'une installation terminale cuivre comprenant un modem ADSL et deux modems HomePNA, quelle soit privative ou collective, permet en effet de gagner 2 à 3dB de marge au bruit dans le canal descendant, c'est-à-dire dans le canal allant du central vers l'installation terminale cuivre. Enfin, ce 30 dispositif de filtrage présente l'avantage de rassembler uniquement des composants passifs bas coût et facilement intégrables.

REVENDICATIONS

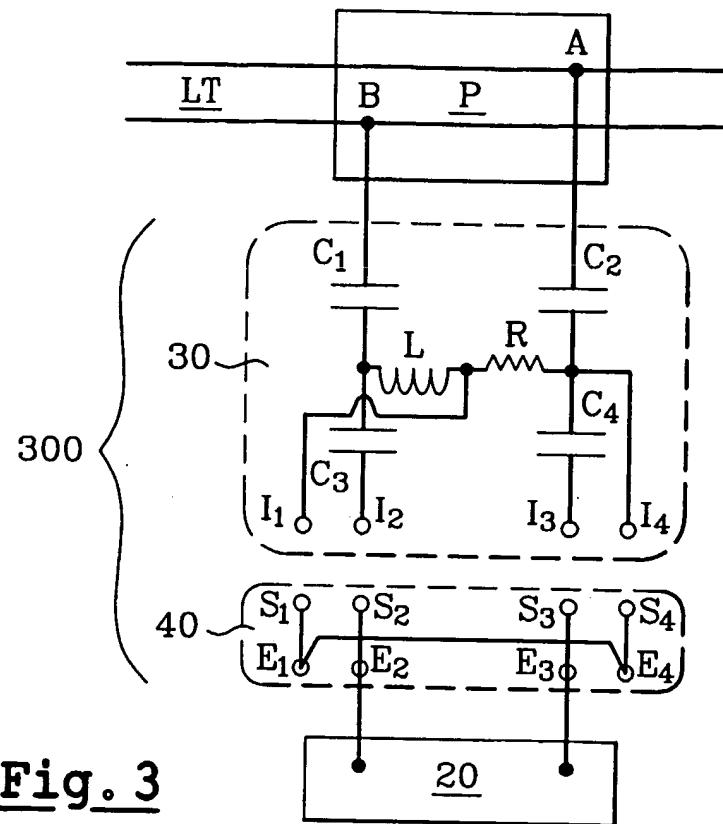
1. Dispositif de filtrage pour modem haut débit en mode alternat dans une installation terminale cuivre raccordée à un réseau d'accès (RA) délivrant des services bande étroite (analogique ou RNIS) et des services large bande (HomePNA ou ADSL), ladite installation comportant au moins un modem (20) haut débit en mode alternat et des prises (P, P1, P2, P3, P4) de raccordement, caractérisé en ce qu'il comprend:
 - des moyens (31) d'adaptation, aptes à insérer une impédance de terminaison dans lesdites prises (P, P1, P2, P3, P4) de raccordement, lorsqu'elles ne sont pas connectées à un modem large bande,
 - des moyens de filtrage passe-haut permettant au dispositif de présenter une impédance élevée isolant ledit modem (20) haut débit de l'installation lorsqu'il est connecté à une prise (P, P1, P2, P3, P4) de raccordement.
2. Dispositif de filtrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le modem (20) haut débit en mode alternat est un modem HomePNA.
3. Dispositif de filtrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (31) d'adaptation sont constitués par un dipôle RLC et sont implantés dans la prise (P) de raccordement.
4. Dispositif de filtrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le

dipôle RLC comprend une bobine (L) et une résistance (R) en série.

5. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de filtrage passe-haut comprennent un module (40) de dérivation qui coopère avec lesdits moyens (31) d'adaptation.
10. Dispositif de filtrage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le module (40) de dérivation comprend un strap (41) électriquement conducteur, destiné à court-circuiter la résistance (R) des moyens (31) d'adaptation, et est raccordé audit modem (20) haut débit.
15. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de filtrage passe-haut sont constitués d'un filtre de type LC, d'ordre impair supérieur ou égal à 3.
20. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de filtrage passe-haut sont constitués d'un filtre de type LC, d'ordre impair supérieur ou égal à 3.
25. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une bobine (L2) est en outre disposée dans le module (40) de dérivation.
30. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le filtre passe-haut est un filtre de type LC, d'ordre impair supérieur ou égal à 3, dont une ou plusieurs cellule(s) LC est (sont) disposée(s) dans le module (40) de dérivation.



2/7



~~X~~ Fig. 3

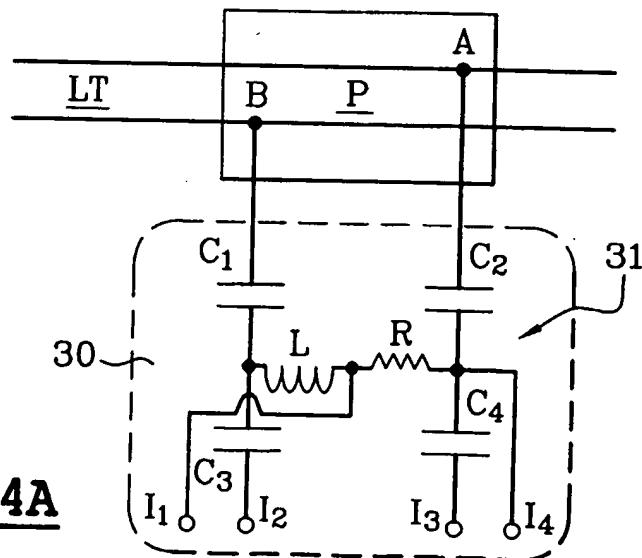
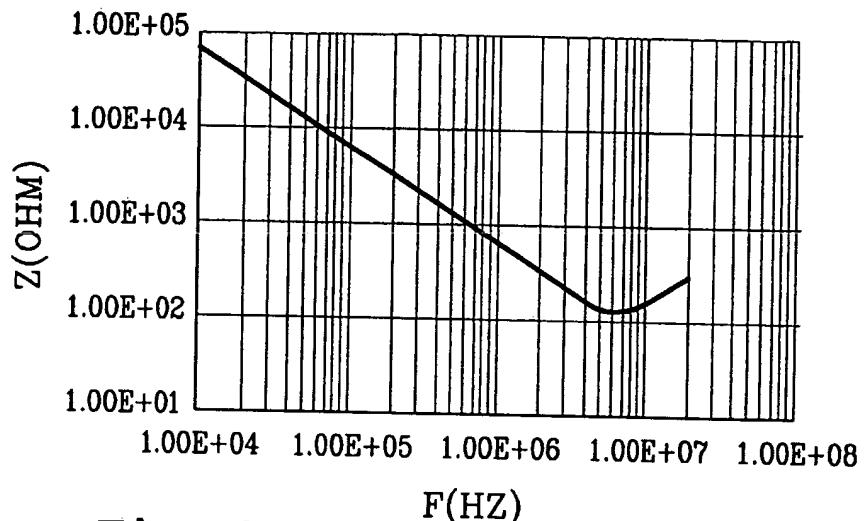
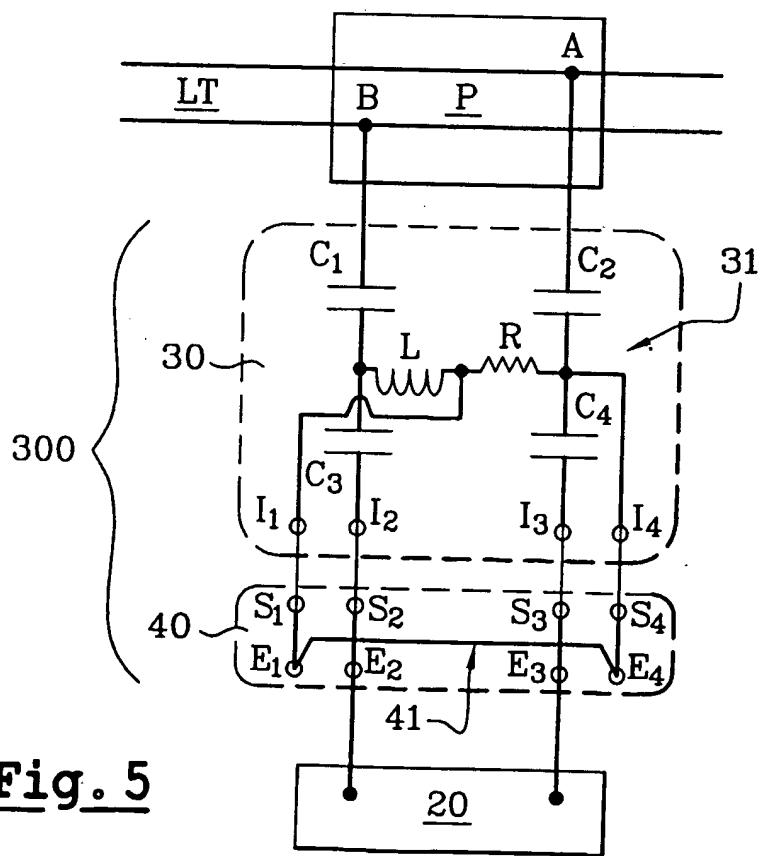
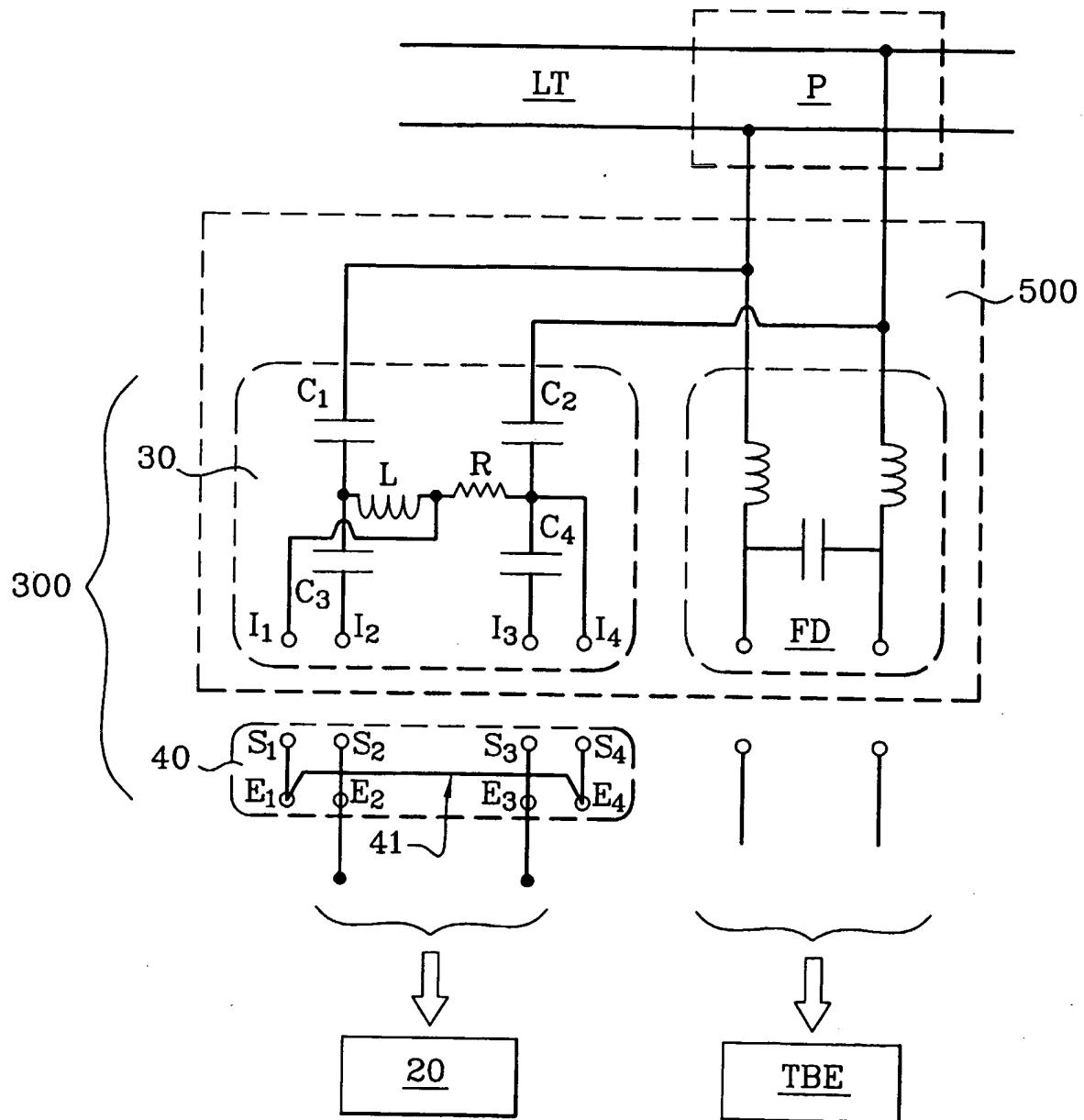


Fig. 4A

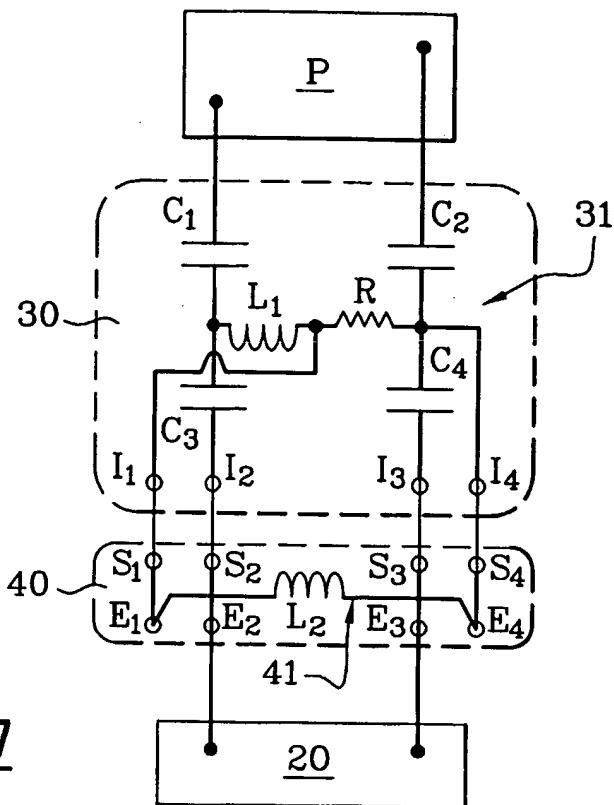
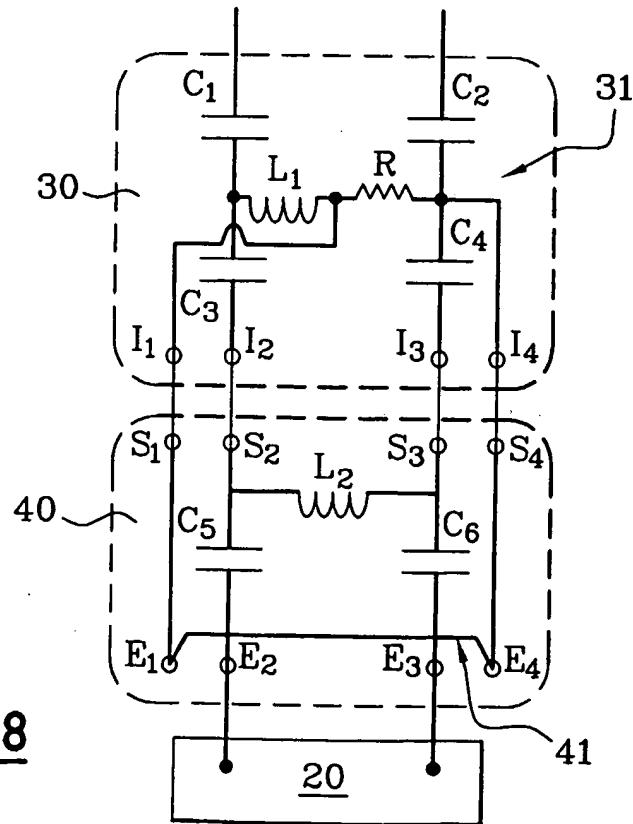
3/7

Fig. 4BFig. 5

4/7

Fig. 6

5/7

Fig. 7Fig. 8

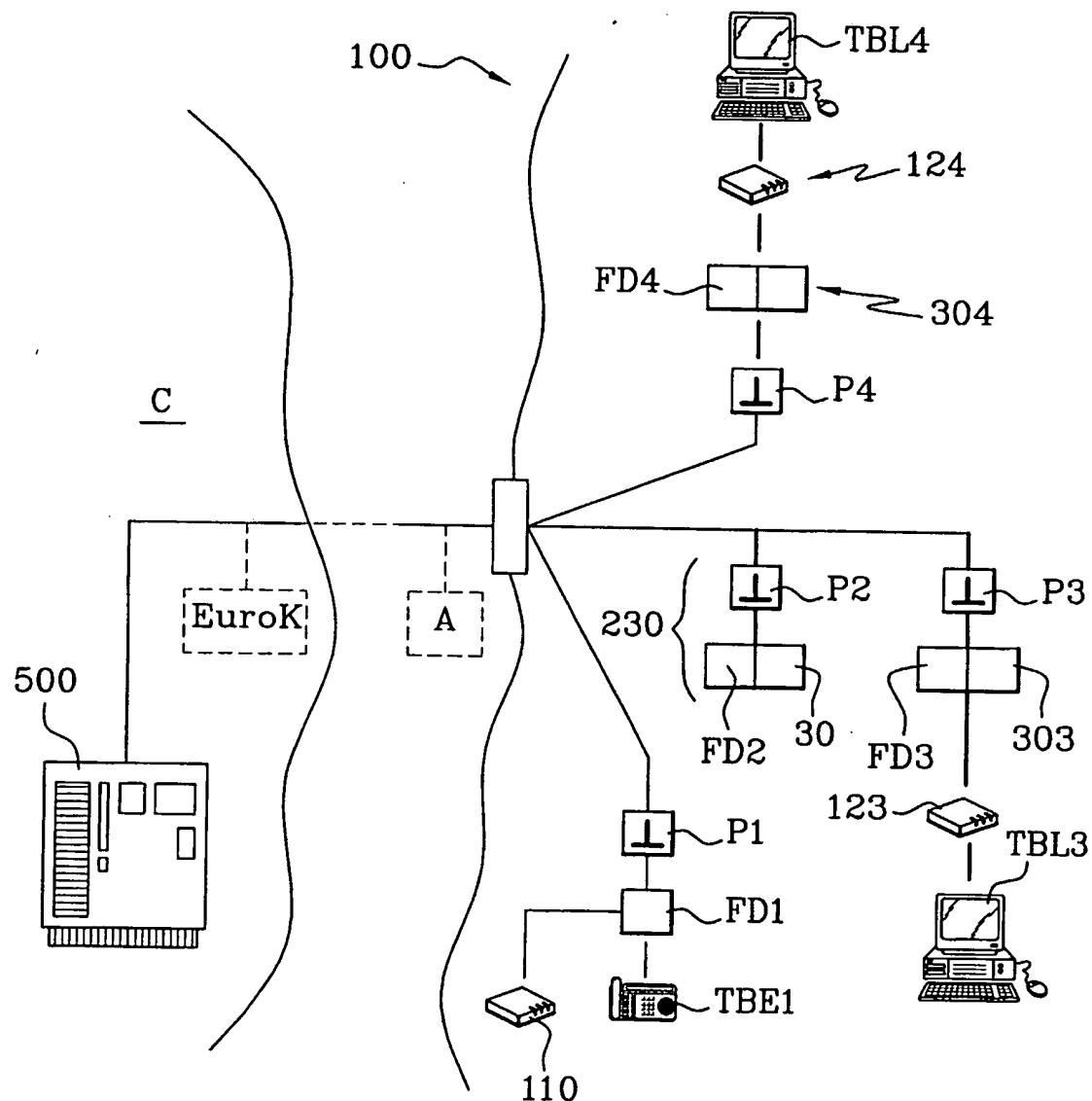


Fig. 9

7/7

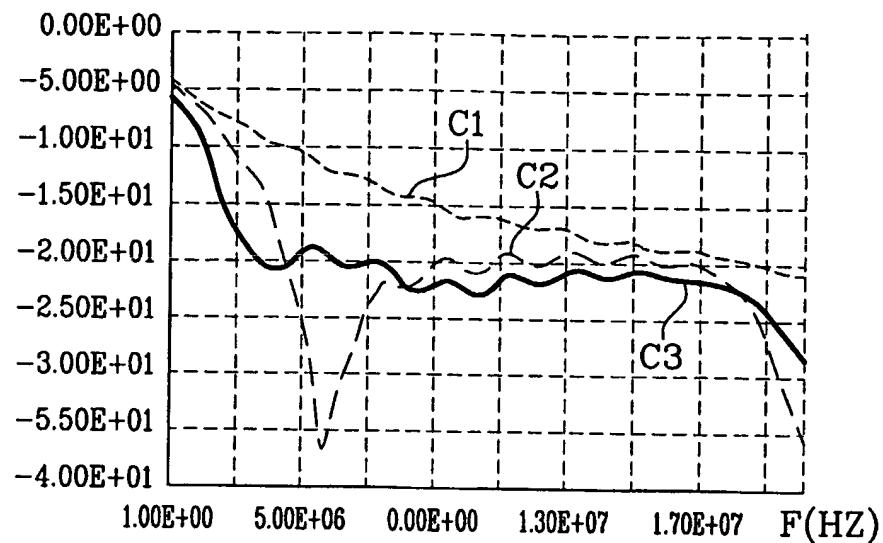


Fig. 10

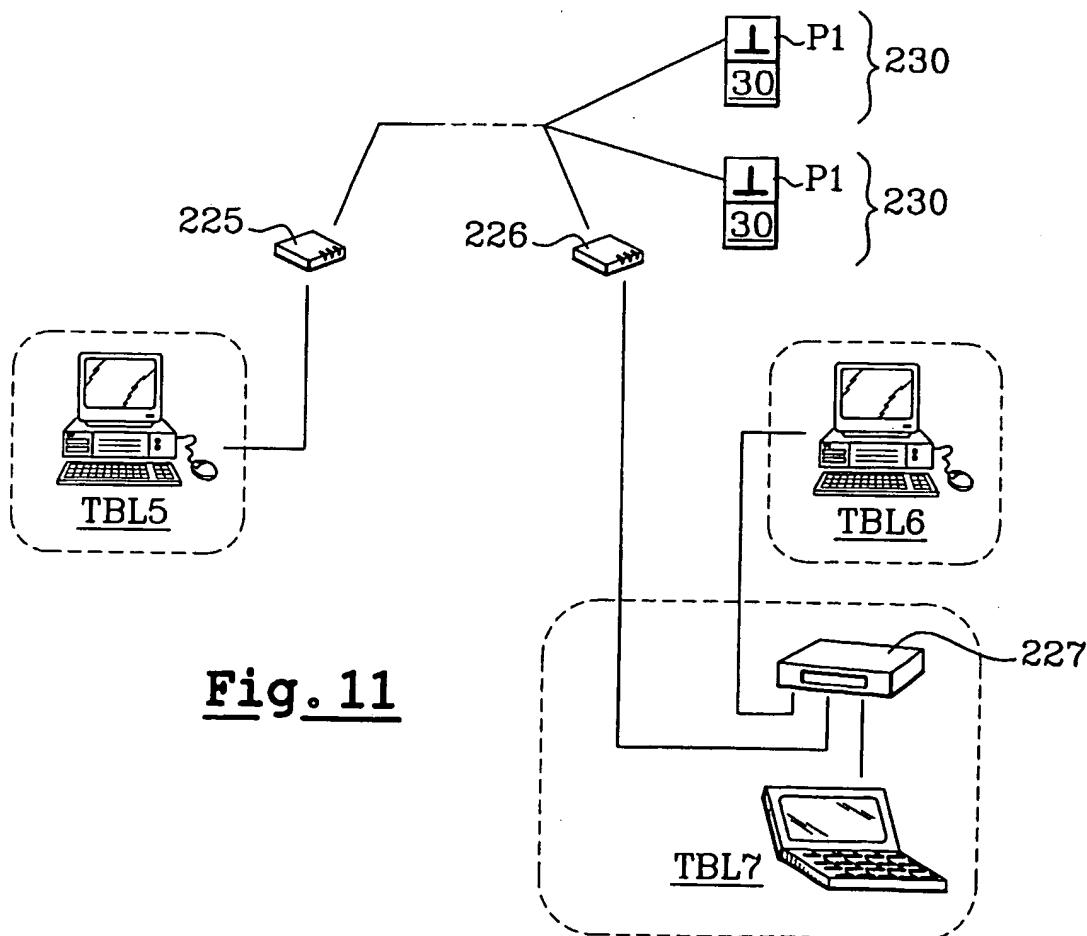


Fig. 11

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04L27/00 H04M11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04M H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 91439 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG ;PONTE ELIYAHU (IL); REUVEN YOSSEF (IL)) 29 November 2001 (2001-11-29) page 1, line 10 - line 18 page 3, line 7 - line 14 page 3, line 30 - line 32 page 4, line 1 - line 8 page 9, line 26 - line 28 page 10, line 7 - line 15 claim 1 figure 5 ---	1-4, 7
A	WO 00 65819 A (DUREL VINCENT ;FRANCE TELECOM (FR); RAHYER ALAIN (FR); BENCIVENGO) 2 November 2000 (2000-11-02) page 5, line 15 - line 22 page 8, line 1 - line 26 page 13, line 24 - line 27 ---	1, 2
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 September 2003	23/09/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Moreno, M

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 1 065 829 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 3 January 2001 (2001-01-03)</p> <p>page 4, column 5, line 16 - line 23 page 4, column 6, line 22 - line 26 page 5, column 7, line 2 - line 24</p> <p>-----</p>	1,2,7
A	<p>EP 0 967 736 A (CIT ALCATEL) 29 December 1999 (1999-12-29)</p> <p>page 2, column 1, line 21 - line 38 page 2, column 2, line 1 - line 5 page 2, column 2, line 22 - line 48</p> <p>figure 1</p> <p>-----</p>	1

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 0191439	A	29-11-2001	WO EP	0191439 A1 1284088 A1		29-11-2001 19-02-2003
WO 0065819	A	02-11-2000	FR FR AU CA EP WO JP	2793369 A1 2793633 A1 4302500 A 2367434 A1 1171991 A1 0065819 A1 2003523648 T		10-11-2000 17-11-2000 10-11-2000 02-11-2000 16-01-2002 02-11-2000 05-08-2003
EP 1065829	A	03-01-2001	CA EP JP	2312013 A1 1065829 A2 2001086148 A		30-12-2000 03-01-2001 30-03-2001
EP 0967736	A	29-12-1999	EP AU AU CN DE JP	0967736 A1 746279 B2 3681399 A 1244072 A ,B 29824130 U1 2000151470 A		29-12-1999 18-04-2002 13-01-2000 09-02-2000 15-06-2000 30-05-2000

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04L27/00 H04M11/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H04M H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 01 91439 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG ; PONTE ELIYAHU (IL); REUVEN YOSSEF (IL)) 29 novembre 2001 (2001-11-29) page 1, ligne 10 - ligne 18 page 3, ligne 7 - ligne 14 page 3, ligne 30 - ligne 32 page 4, ligne 1 - ligne 8 page 9, ligne 26 - ligne 28 page 10, ligne 7 - ligne 15 revendication 1 figure 5 ---	1-4,7
A	WO 00 65819 A (DUREL VINCENT ; FRANCE TELECOM (FR); RAHYER ALAIN (FR); BENCIVENGO) 2 novembre 2000 (2000-11-02) page 5, ligne 15 - ligne 22 page 8, ligne 1 - ligne 26 page 13, ligne 24 - ligne 27 ---	1,2
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11 septembre 2003

23/09/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Moreno, M

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 065 829 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 3 janvier 2001 (2001-01-03) page 4, colonne 5, ligne 16 - ligne 23 page 4, colonne 6, ligne 22 - ligne 26 page 5, colonne 7, ligne 2 - ligne 24 ---	1,2,7
A	EP 0 967 736 A (CIT ALCATEL) 29 décembre 1999 (1999-12-29) page 2, colonne 1, ligne 21 - ligne 38 page 2, colonne 2, ligne 1 - ligne 5 page 2, colonne 2, ligne 22 - ligne 48 figure 1 -----	1

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0191439	A	29-11-2001	WO EP	0191439 A1 1284088 A1		29-11-2001 19-02-2003
WO 0065819	A	02-11-2000	FR FR AU CA EP WO JP	2793369 A1 2793633 A1 4302500 A 2367434 A1 1171991 A1 0065819 A1 2003523648 T		10-11-2000 17-11-2000 10-11-2000 02-11-2000 16-01-2002 02-11-2000 05-08-2003
EP 1065829	A	03-01-2001	CA EP JP	2312013 A1 1065829 A2 2001086148 A		30-12-2000 03-01-2001 30-03-2001
EP 0967736	A	29-12-1999	EP AU AU CN DE JP	0967736 A1 746279 B2 3681399 A 1244072 A ,B 29824130 U1 2000151470 A		29-12-1999 18-04-2002 13-01-2000 09-02-2000 15-06-2000 30-05-2000